

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 11243304  
PUBLICATION DATE : 07-09-99

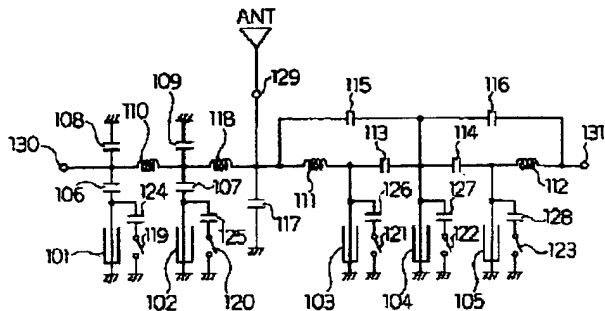
APPLICATION DATE : 11-03-98  
APPLICATION NUMBER : 10059299

APPLICANT : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD;

INVENTOR : HAYAMA HIDEKI;

INT.CL. : H01P 1/213 H01P 1/205 H01P 7/04  
H01P 7/08 H04B 1/50

TITLE : ANTENNA SHARING DEVICE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an antenna sharing device which is small and has high performance.

SOLUTION: Resonators 101 and 102 connected between transmitting input-output terminals 129 and 130 are parallelly connected to impedance variable elements 124 and 125 and at the same time, resonators 103 to 105 connected between receiving input-output terminals 129 and 131 are parallelly connected to impedance variable elements 126 to 128, and the impedance of the elements 124 to 128 is changed by a control signal applied to a control terminal. Thus, frequency transmission characteristics between the terminals 129 and 130 and between the terminals 129 and 131 are controlled.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-243304

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月7日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I		
H 0 1 P	1/213	H 0 1 P	1/213	M
	1/205		1/205	C
				K
	7/04		7/04	
	7/08		7/08	
審査請求 未請求 請求項の数25 O L (全 12 頁) 最終頁に続く				

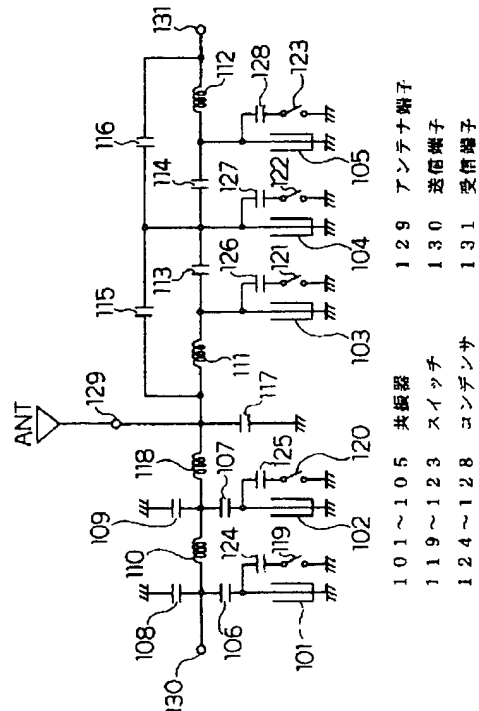
(21) 出願番号	特願平10-59299	(71) 出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22) 出願日	平成10年(1998) 3月11日	(72) 発明者	山田 徹 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願平9-57307	(72) 発明者	竹田 幸弘 京都府京田辺市大住浜55番12 松下日東電 器株式会社内
(32) 優先日	平 9 (1997) 3月12日	(72) 発明者	北 雅己 京都府京田辺市大住浜55番12 松下日東電 器株式会社内
(33) 優先権主張国	日本 (J P)	(74) 代理人	弁理士 松田 正道
(31) 優先権主張番号	特願平9-357063		
(32) 優先日	平 9 (1997) 12月25日		
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 アンテナ共用器

(57) 【要約】

【課題】 小型で高性能のアンテナ共用器を実現すること。

【解決手段】 送信入出力端子129、130間に結合する共振器101～102をインピーダンス可変素子124、125と並列接続し、同時に受信入出力端子129、131間に結合する共振器103、104、105をインピーダンス可変素子126、127、128と並列接続して、制御端子に印加する制御信号により前記インピーダンス可変素子124～128のインピーダンスを変化させることによって、送信入出力端子129、130間及び受信入出力端子129、131間の周波数伝達特性を制御する。



を並列接続し、前記周波数シフト回路に少なくとも抵抗とチョークコイルとバイパスコンデンサを介して外部印加電圧を与えることにより、前記帯域阻止フィルタの阻止帯域と前記有極型帯域通過フィルタの通過帯域を同期して変化させることを特徴とするアンテナ共用器。

【請求項21】 4分の1波長先端短絡伝送線路で構成される複数の誘電体同軸共振器の開放端に容量素子を接続し、前記容量素子の他端同士をインダクタンス結合素子により接続した帯域阻止フィルタと、4分の1波長先端短絡伝送線路で構成される複数の誘電体同軸共振器の開放端同士を容量結合素子により接続し、前記誘電体同軸共振器と前記容量結合素子に跨るバイパス回路を設けた有極型帯域通過フィルタとを備え、前記帯域阻止フィルタの出力端と前記有極型帯域通過フィルタの入力端を接続して共通端子を設けると共に、前記帯域阻止フィルタの1つの誘電体同軸共振器の開放端に、結合コンデンサとスイッチング素子の直列接続で構成される周波数シフト回路を並列接続し、前記周波数シフト回路に少なくとも抵抗とチョークコイルとバイパスコンデンサを介して外部印加電圧を与えることにより、前記帯域阻止フィルタの阻止帯域を変化させることを特徴とするアンテナ共用器。

【請求項22】 送信帯域の一部分のみを通過し、それに対応する受信帯域の一部分を減衰させる送信フィルタと、受信帯域の一部分のみを通過し、それに対応する送信帯域の一部分を減衰させる受信フィルタとを備え、前記送信フィルタの通過帯域及び減衰帯域と前記受信フィルタの通過帯域及び減衰帯域とを同期して変化させることを特徴とするアンテナ共用器。

【請求項23】 PINダイオードと、そのPINダイオードをオンオフするための制御信号を印加する制御端子とを備え、前記制御信号の論理構成を、一方は正の直流電圧印加状態とし、他方は直流電圧値不定状態としたことを特徴とするスイッチ素子。

【請求項24】 請求項1から22までのいずれかに記載の前記アンテナ共用器と、そのアンテナ共用器に接続された信号処理回路とを備えたことを特徴とする通信機器。

【請求項25】 請求項23に記載の前記スイッチ素子を用いた通過特性制御型フィルタ、あるいは信号切り替え回路を備えたことを特徴とする通信機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、主として無線機の高周波回路などに使用され、1本のアンテナを送信機と受信機で共用するアンテナ共用器に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、移動体通信の発展にともない、アンテナ共用器は多数の携帯電話機や自動車電話機で使用されている。以下に図面を参照しながら、上記した従来の

のアンテナ共用器の一例について説明する。

【0003】図13は従来のアンテナ共用器の分解斜視図を示すものである。図13において、1301から1306は誘電体同軸共振器、1307は結合基板、1308は金属製ケース、1309は金属製カバー、1310から1312は直列コンデンサ、1313と1314はインダクタ、1315から1318は結合コンデンサ、1321から1326は結合ピン、1331は送信端子、1332はアンテナ端子、1333は受信端子、1341から1347は結合基板1307上に形成された電極パターンである。

【0004】誘電体同軸共振器1301、1302、1303と、直列コンデンサ1310、1311、1312と、インダクタ1313、1314は送信帯域阻止フィルタを構成する。また、誘電体同軸共振器1304、1305、1306と、結合コンデンサ1315、1316、1317、1318は受信帯域通過フィルタを構成する。

【0005】送信フィルタの一端は送信機と電氣的に接続される送信端子1331に接続され、送信フィルタの他端は受信フィルタの一端と接続されると共に、アンテナに電氣的に接続されるアンテナ端子1332に接続される。受信フィルタの他端は受信機に電氣的に接続される受信端子1333に接続される。

【0006】以上のように構成されたアンテナ共用器について、以下その動作について説明する。

【0007】まず、送信帯域阻止フィルタは送信周波数帯域の送信信号に対して小さな挿入損失を示し、送信信号をほとんど減衰させることなく送信端子1331からアンテナ端子1332へと伝達させることができる。また、受信周波数帯域の受信信号に対しては大きな挿入損失を示し、受信周波数帯域の入力信号はほとんど反射されるため、アンテナ端子から入力された受信信号は受信帯域通過フィルタの方へ戻ってくるという動作を示す。

【0008】一方、これに対して、受信帯域通過フィルタは受信周波数帯域の受信信号に対して小さな挿入損失を示し、受信信号をほとんど減衰させることなくアンテナ端子1332から受信端子1333へと伝達させることができる。また、送信周波数帯域の送信信号に対しては大きな挿入損失を示し、送信周波数帯域の入力信号はほとんど反射されるため、送信フィルタからやってきた送信信号はアンテナ端子1332の方へ送り出されるという動作を示す。

【0009】移動体通信等の高周波帯域で用いられるアンテナ共用器は広狭様々な帯域特性を有しており、ある程度広い帯域において必要な減衰量を確保するためには縦続接続されている誘電体同軸共振器の段数を更に多くしなければならない。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記のよ

して変化するので、通常のアンテナ共用器より少ない段数で大きな減衰量をとることができる。また、少ない段数なので通過帯域内における損失も少なくでき、アンテナ共用器の形状そのものを小さくできるようになる。さらには、スイッチOFF時に端子を直流電圧値不定として強信号入力時に優れた特性を得ることができる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下本発明の第1の実施の形態のアンテナ共用器について、図面を参照しながら説明する。

【0021】図1は本発明の第1の実施の形態におけるアンテナ共用器の回路構成図を示すものである。図1において、101から105は4分の1波長先端短絡伝送線路で構成される誘電体同軸共振器、106、107は直列コンデンサ、108、109は接地コンデンサ、110から112は結合インダクタ、113、114は結合コンデンサ、115、116はバイパスコンデンサ、117、118は端子間整合用のコンデンサ及びインダクタ、119から123はスイッチ、124から128はスイッチ結合用コンデンサ、129はアンテナ端子、130は送信端子、131は受信端子である。

【0022】誘電体同軸共振器101、102の開放端には直列コンデンサ106、107が接続され、インダクタ110により共振器間を結合させて帯域阻止フィルタを構成する。結合インダクタ110の両端には高調波抑圧のための接地容量108、109が接続されている。一方、誘電体同軸共振器103、104、105はコンデンサ113、114により互いに結合され、入出力の結合インダクタ111、112を各々誘電体同軸共振器103、105の開放端に接続して帯域通過フィルタを構成する。また、結合素子111、113に跨ったバイパスコンデンサ115と、結合素子112、114に跨ったバイパスコンデンサ116とにより、通過帯域の高域側に減衰極を形成している。上記送信帯域阻止フィルタの出力端と上記受信帯域通過フィルタの入力端は端子間整合用の直列インダクタ118及び並列コンデンサ117を介してアンテナ端子129に接続されアンテナ共用器を構成する。さらに、誘電体同軸共振器101、102、103、104、105の開放端にはスイッチ結合用コンデンサ124、125、126、127、128を介してスイッチ119、120、121、122、123に接続され、各スイッチの他端は全て接地されている。

【0023】以上のように構成されたアンテナ共用器について、以下図1及び図2を用いてその動作を説明する。

【0024】まず、図2は第1の実施例の形態のアンテナ共用器の通過特性を示すものである。図2(a)は送信フィルタの通過特性であり、送信端子130よりアンテナ端子129に至る伝送線路に直列コンデンサ10

6、107を介して接地された誘電体同軸共振器101、102並びに段間結合インダクタ110により帯域阻止フィルタを構成し、前記結合インダクタ110とフィルタ出力端に接続した直列インダクタ118及び接地コンデンサ108、109、117により低域通過特性を形成して送信帯域高調波を抑圧している。インダクタ118とコンデンサ117はアンテナ端子129において送信側フィルタと受信側フィルタが各々の周波数帯において影響を与えないようにインピーダンスを調整する役割も果たしている。送信フィルタは通過帯域である送信周波数帯域の送信信号に対して小さな挿入損失を示し、送信信号をほとんど減衰させることなく送信端子130からアンテナ端子129へと伝達させることができる。また、受信周波数帯域の受信信号に対しては大きな挿入損失を示し、受信周波数帯域の入力信号はほとんど反射されるため、アンテナ端子129から入力された受信信号は受信フィルタの方へ戻ってくるという動作を示す。また、図2(b)は受信フィルタの通過特性であり、アンテナ端子129より受信端子131に至る伝送線路に接地された誘電体同軸共振器103、104、105並びに段間結合コンデンサ113、114及び入出力結合インダクタ111、112により帯域通過フィルタを構成し、前記帯域通過フィルタのインピーダンス特性とバイパス回路に用いているコンデンサ115、116のインピーダンスにより減衰極が生じる。図1の場合、入出力の結合にインダクタを使用しているためバイパス回路のインピーダンスは等価的に誘導性となり、帯域通過フィルタのインピーダンスが容量性のところ、つまり、帯域通過フィルタの中心周波数より高い送信周波数付近の周波数領域で減衰極が生まれることになる。受信フィルタは受信周波数帯域の受信信号に対して小さな挿入損失を示し、受信信号をほとんど減衰させることなくアンテナ端子129から受信端子131へと伝達させることができる。また、送信周波数帯域の送信信号に対しては大きな挿入損失を示し、送信周波数帯域の入力信号はほとんど反射されるため、送信フィルタからやってきた送信信号はアンテナ端子129の方へ送り出されるという動作を示す。

【0025】さらに、誘電体同軸共振器101、102、103、104、105の開放端には、直流電流阻止のためのスイッチ結合コンデンサ124、125、126、127、128と、一端を接地したスイッチ119、120、121、122、123との直列接続で構成される周波数シフト回路が並列に接続されている。即ち、誘電体同軸共振器101から105の共振周波数は誘電体同軸共振器自身のキャパシタンス成分及びインダクタンス成分とスイッチ119から123がON時もしくはOFF時の周波数シフト回路のキャパシタンスにより決まる。スイッチがONした場合キャパシタンス成分の増加に伴い共振器の共振周波数を下げ、ついでにはフィ

も同様の効果が得られる。

【0033】スイッチ素子119から123については上記のPINダイオードのほかにトランジスタを使用することもできる。例えば図10はスイッチング素子として電界効果型トランジスタ(FET)1001を用いた例である。FETのゲート電極はバイパスコンデンサ1002を介して制御端子1003に接続される。FETは電圧制御素子であるため、ダイオード使用時のようなON時の消費電流が発生せず低消費電流化に効果がある。また、スイッチ素子としてバラクタダイオードを用いれば帯域の連続的な変化が可能となる。

【0034】上記の構成に基づく800～1000メガヘルツの周波数に対する送信フィルタと受信フィルタの通過特性の関係は図2のようになる。図2(a)の201、(b)の203はスイッチがONの場合の通過特性であり、スイッチをOFFにすると図2(a)の202、(b)の204になる。このようにスイッチの切替えによりアンテナ共用器の送信側阻止帯域と受信側通過帯域の周波数を同期して変化させている。

【0035】以上のように本実施の形態によれば、外部印加電圧にてアンテナ共用器の送信フィルタの阻止帯域及び受信フィルタの通過帯域を同期して制御することができ、ある程度広い帯域を得る場合でもフィルタの段数を増やすことなく減衰量をとることができる。また段数が少なくてよいため損失が減少する。ついては、アンテナ共用器自体の形状も小型化できる。さらに、スイッチOFF時に制御端子をOPENとすることで、強電力信号入力時の特性劣化を防ぐことができる。

【0036】以下本発明の第2の実施の形態のアンテナ共用器について図面を参照しながら説明する。

【0037】図11は本発明の第2の実施の形態におけるアンテナ共用器の回路構成図を示すものである。図11において、1101から1106は4分の1波長先端短絡伝送線路で構成される誘電体同軸共振器、1107、1108は直列コンデンサ、1109、1110は接地コンデンサ、1111から1113は結合インダクタ、1114から1116は結合コンデンサ、1117、1118はバイパスコンデンサ、1119、1120は端子間整合用のコンデンサ及びインダクタ、1121、1122はスイッチ、1123、1124はスイッチ結合用コンデンサ、1125はアンテナ端子、1126は送信端子、1127は受信端子である。

【0038】誘電体同軸共振器1101、1102の開放端には直列コンデンサ1107、1108が接続され、インダクタ1111により共振器間を結合させて帯域阻止フィルタを構成する。結合インダクタ1111の両端には高調波抑圧のための接地容量1109、1110が接続されている。一方、誘電体同軸共振器1103、1104、1105、1106はコンデンサ1114、1115、1116により互いに結合され、入出力

の結合インダクタ1112、1113を各々誘電体同軸共振器1103、1106の開放端に接続して受信帯域通過フィルタを構成する。また、結合素子1112、1114に跨ったバイパスコンデンサ1117と結合素子1113、1116に跨ったバイパスコンデンサ1118とにより、通過帯域の高域側に減衰極を形成している。上記帯域阻止フィルタの出力端と上記帯域通過フィルタの入力端は端子間整合用の直列インダクタ1120及び並列コンデンサ1119を介してアンテナ端子1125に接続されアンテナ共用器を構成する。さらに、誘電体同軸共振器1101、1102の開放端にはスイッチ結合コンデンサ1123、1124を介してスイッチ1121、1122が接続され、各スイッチの他端は全て接地されている。

【0039】以上のように構成されたアンテナ共用器について、以下図11及び図12を用いてその動作を説明する。

【0040】まず、図12は第2の実施の形態のアンテナ共用器の通過特性を示すものである。図12(a)は送信フィルタの通過特性であり、送信端子1126よりアンテナ端子1125に至る伝送線路に直列コンデンサ1107、1108を介して接地された誘電体同軸共振器1101、1102並びに段間結合インダクタ1111により帯域阻止フィルタを構成し、前記結合インダクタ1111とフィルタ出力端に接続した直列インダクタ1120及び接地コンデンサ1109、1110、1119により低域通過特性を形成して送信帯域高調波を抑圧している。インダクタ1120とコンデンサ1119はアンテナ端子1125において送信側フィルタと受信側フィルタが各々の周波数帯において影響を与えないようにインピーダンスを調整する役割も果たしている。送信フィルタは通過帯域である送信周波数帯域の送信信号に対して小さな挿入損失を示し、送信信号をほとんど減衰させることなく送信端子1126からアンテナ端子1125へと伝達させることができる。また受信周波数帯域の受信信号に対しては大きな挿入損失を示し、受信周波数帯域の入力信号はほとんど反射されるため、アンテナ端子1125から入力された受信信号は受信フィルタの方へ戻ってくるという動作を示す。また、図12(b)は受信フィルタの通過特性であり、アンテナ端子1125より受信端子1127に至る伝送線路に接地された誘電体同軸共振器1103、1104、1105、1106並びに段間結合コンデンサ1114、1115、1116及び入出力結合インダクタ1112、1113により帯域通過フィルタを構成し、前記帯域通過フィルタのインピーダンス特性とバイパス回路に用いているコンデンサ1117、1118のインピーダンスにより減衰極が生じる。図11の場合、入出力の結合にインダクタを使用しているためバイパス回路のインピーダンスは等価的に誘導性となり、帯域通過フィルタの

【図3】第1の実施の形態におけるPINダイオードを用いたシフト回路の構成図。

【図4】第1の実施の形態におけるPINダイオードを用いたシフト回路の構成図。

【図5】第1の実施の形態におけるアンテナ共用器の入力信号電力に対する挿入損失の特性図。

【図6】第1の実施の形態におけるアンテナ共用器の入力信号電力に対する2倍高調波の特性図。

【図7】第1の実施の形態におけるアンテナ共用器の入力信号電力に対する隣接チャネル漏洩電力の特性図。

【図8】第1の実施の形態におけるアンテナ共用器の入力信号電力に対する3次相互変調歪みの特性図。

【図9】第1の実施の形態におけるアンテナ端子近傍の回路基板実装図。

【図10】第1の実施の形態におけるFETを用いたシフト回路の構成図。

【図11】本発明の第2の実施の形態におけるアンテナ共用器の回路構成図。

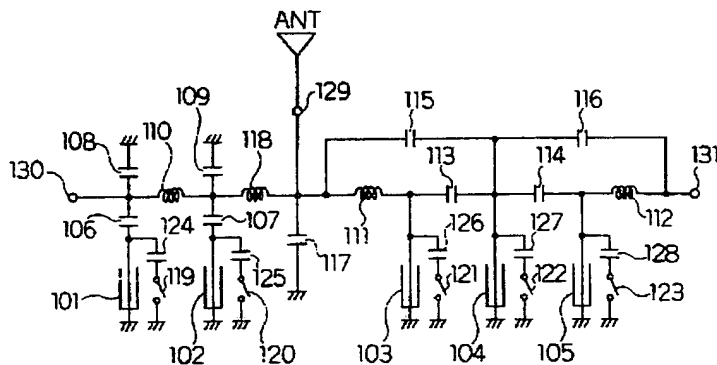
【図12】第2の実施の形態における動作説明のためのアンテナ共用器の通過特性図。

【図13】従来のアンテナ共用器の分解斜視図。

【符号の説明】

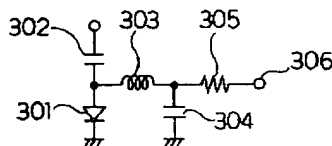
- |         |        |
|---------|--------|
| 101~105 | 共振器    |
| 119~123 | スイッチ   |
| 124~128 | コンデンサ  |
| 129     | アンテナ端子 |
| 130     | 送信端子   |
| 131     | 受信端子   |

【図1】

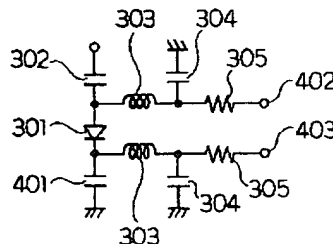


- |         |       |     |        |
|---------|-------|-----|--------|
| 101~105 | 共振器   | 129 | アンテナ端子 |
| 119~123 | スイッチ  | 130 | 送信端子   |
| 124~128 | コンデンサ | 131 | 受信端子   |

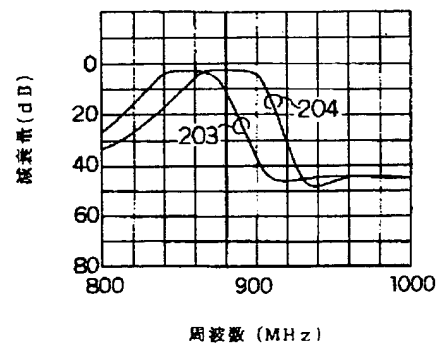
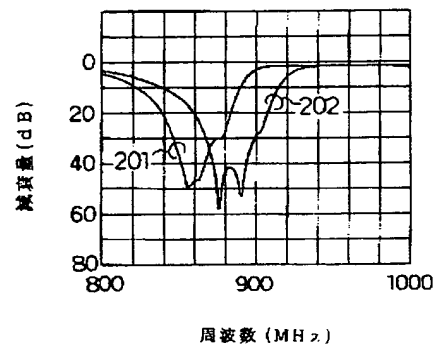
【図3】



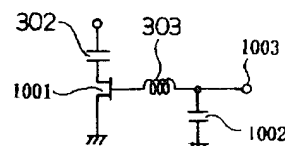
【図4】



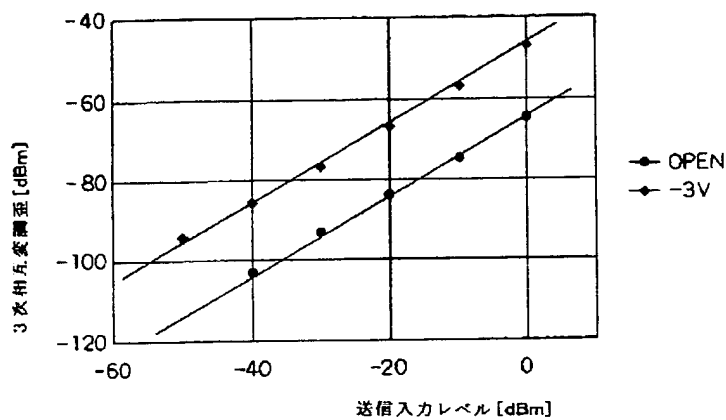
【図2】



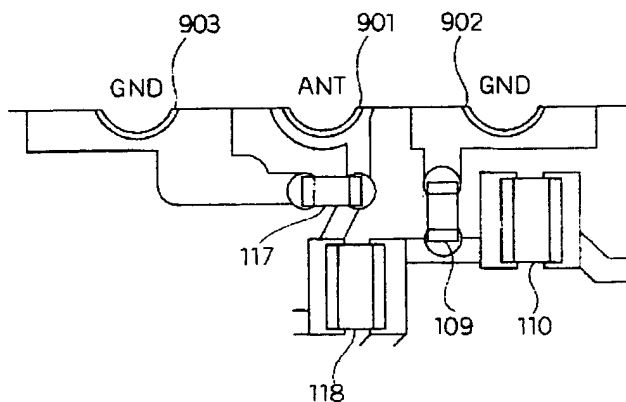
【図10】



【図8】



【図9】



【図11】

